

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

WPI

PAJ

===== PAS =====

TI - LARGE CAPACITY DATA TRANSMISSION SYSTEM FOR SATELLITE LINE

AB - PROBLEM TO BE SOLVED: To enable the reception of multilevel digital transmission having no distortion at a 2nd satellite earth station by canceling the saturation characteristics of on-satellite repeater by operating an inverse distortion applying circuit onto the transmitted signal of 1st satellite earth station.

- SOLUTION: An inverse distortion applying circuit 9 using a predistorter circuit is operated onto the transmitted signal of 1st earth station 2, the saturation characteristics of on-satellite repeater are canceled, the multilevel digital transmission can be received at a 2nd earth station 2' with no distortion. Besides, as the demodulating devices of 1st and 2nd earth stations, a modulator 3 is provided corresponding to plural kinds of complexity from a high density multilevel modulating system such as orthogonal amplitude modulation, for example, to a sample N-phase modulating system such as four-phase SK. Then, a fall-back function is provided for getting required transmission quality by selecting any suitable modulating system according to the receiving state of 2nd satellite earth station 2'.

PN - JP9162794 A 970620

PD - 97-06-20

ABD - 971031

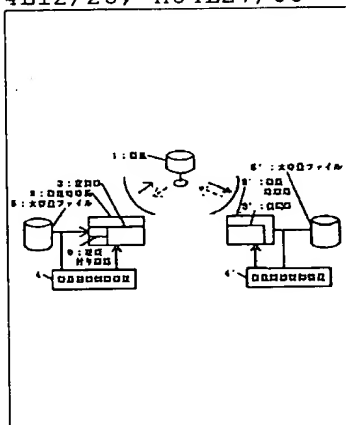
ABV - 097010

AP - JP950345882 951208

PA - NEC CORP

IN - TOMINAGA HIDEYOSHI;NAMIKI JUNJI

I - H04B7/155; H04B1/04; H04L12/28; H04L27/00



<First Page Image>

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-162794

(43) 公開日 平成9年(1997)6月20日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 B 7/155			H 0 4 B 7/155	
	1/04			N
H 0 4 L 12/28		9466-5K	H 0 4 L 11/20	E
27/00			27/00	Z

審査請求 有 請求項の数 9 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-345882

(22) 出願日 平成7年(1995)12月8日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 宮永 英義

東京都小平市津田町1-3-3

(72) 発明者 並木 淳治

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

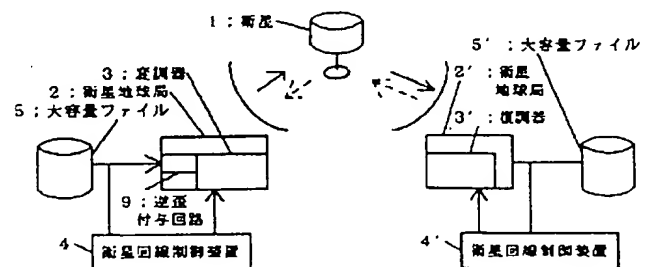
(74) 代理人 弁理士 加藤 朝道

(54) 【発明の名称】 衛星回線大容量データ伝送方式

(57) 【要約】

【課題】ミリ波を用いた衛星通信の降雨減衰に対する対策を提示し、大容量データ転送を効率よく提供するデータ伝送方式を提供。

【解決手段】衛星1を介してデジタル信号伝送を行う時、衛星搭載中継器の飽和特性を相殺すべく設けられた逆歪み付与回路9を第1の衛星地球局2の送信信号に作用させることにより、第2の衛星地球局2'で歪みのない多値デジタル伝送を受信可能とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】衛星を介してデジタル信号伝送を行う際に衛星搭載中継器の飽和特性を相殺するための逆歪み付与手段を送信元の第1の衛星地球局が少なくとも備え、前記第1の衛星地球局が逆歪み特性を付与して送信した信号を第2の衛星地球局にて歪みのない多値デジタル伝送として受信可能としたことを特徴とする衛星回線大容量データ伝送方式。

【請求項2】衛星を介して第1の衛星地球局から第2の衛星地球局へ多値デジタル伝送を行う衛星通信システムにおいて、

前記第1、第2の衛星地球局の変調装置として高密度多値変調方式ないしより簡易なN相位相変調方式まで複雑さの相違する複数の変調器を具備し、

前記第1の衛星地球局の受信状態が良い場合には複雑な変調方式を選択するとともに受信状態が悪い場合には簡易な変調方式を選択し、必要な伝送品質を得るフォールバック手段を、

備えたことを特徴とする衛星回線大容量データ伝送方式。

【請求項3】衛星を介して第1の衛星地球局から第2の衛星地球局へATM（非同期転送モード）にてデジタル伝送を行う衛星通信システムにおいて、

送信元である前記第1の衛星地球局からのATM化されたデータを元のデジタルビットストリームに戻すATM復号器と該ATM復号器の出力を蓄積するバッファメモリを送信先である前記第2の衛星地球局が備え、

前記第1の衛星地球局からのATM化信号の一時的データ量の増大を前記バッファメモリで平滑化し、全体として、衛星回線をより低速の伝送レートで通信を行うことを特徴とする衛星回線大容量データ伝送方式。

【請求項4】前記バッファメモリが自らがオーバーフローすることが予想される際に、オーバーフロー警告信号を出力し、該信号を送信元である前記第1の衛星地球局に返送し、前記第1の衛星地球局からの信号送出を一時停止させるように制御することを特徴とする請求項3記載の衛星回線大容量データ伝送方式。

【請求項5】前記バッファメモリで前記オーバーフロー警告信号を出力した状態から、次第に自らの蓄積状況が空の状態に向かう時、予め設定された空き状態に達した時点で、先に発した前記オーバーフロー警告信号を解除し、これを送信元である前記第1の衛星地球局に返送し、前記第1の衛星地球局からの信号送出を再び促すように制御することを特徴とする請求項4記載の衛星回線大容量データ伝送方式。

【請求項6】第1の衛星地球局からATM化されたデータを、複数の衛星地球局で受信するサイトダイバーシティ方式において、

前記複数の受信側地球局の各々で受信したATM化信号を統合処理するバケット処理装置に集め、受信状態が良

い時に発生する重複ATMバケットを廃棄し、受信状態が悪い時には残ったATMバケットをもって正常受信とすることにより、サイトダイバーシティ効果を得るようにしたことを特徴とする衛星大容量データ伝送方式。

【請求項7】衛星を介して伝達を行う第1及び第2の衛星地球局間において、広帯域伝送路であって降雨減衰特性が大の準ミリ波以上の第1のキャリアと、狭帯域であって降雨減衰耐性が良好な準ミリ波以下の第2のキャリアと、の2つを同時に配設し、前記第1のキャリアが瞬断した際に、前記第2のキャリアを介して現在実行中の通信伝達を維持するように制御することを特徴とする衛星大容量データ伝送方式。

【請求項8】前記第1のキャリアに対し請求項2記載のフォールバック手段を付加し、伝送レートを下げた状態において信頼性を確保するように構成したことを特徴とする請求項7記載の衛星大容量データ伝送方式。

【請求項9】前記第2のキャリアとして、衛星回線の代わりに地上回線を用いたことを特徴とする請求項7記載の衛星大容量データ伝送方式。

20 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はデータ伝送方式に関し、特に降雨減衰に弱い衛星回線を介して、大容量ファイルの伝送を効率的に行うことを可能とする衛星大容量データ伝送方式に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の通信方式は、電話サービスのよう

に、リアルタイムに相互をつなぐ“即時系”が主流であった。このため、通信回線品質として総て回線瞬断率が厳しく求められてきた。このような状況では、広帯域、広域サービスが可能な準ミリ波帯以上のミリ波衛星通信はその特長を生かせないまま、現在に至っている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、近時、コンピュータ通信を始めとしてリアルタイム方式の通信から人間を介さない機械対機械の“蓄積系”通信の需要が急増している。このような状況では、たまたま発生する降雨減衰等を必要以上にマイナス要因ととらえる必要はない。むしろ、広域、広帯域な通信手段が求められるに至っている。そして、広域、広帯域な通信とは、まさしくミリ波衛星通信の特長そのものである。

【0004】従って、本発明は、ミリ波帯を用いた衛星通信の降雨減衰に対する対策を提案するものであり、大容量データ伝送を効率よく提供するデータ伝送方式を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、本発明は、衛星を介してデジタル信号伝送を行う際に衛星搭載中継器の飽和特性を相殺するための逆歪み付与手段を送信元の第1の衛星地球局が少なくとも備

え、前記第1の衛星地球局が逆歪み特性を付与して送信した信号を第2の衛星地球局にて歪みのない多値デジタル伝送として受信可能としたことを特徴とする衛星回線大容量データ伝送方式を提供する。

【0006】また、本発明においては、前記第1、第2の衛星地球局の変調装置として高密度多値変調方式ないしより簡易なN相位相変調方式まで複雑さの相違する複数の変調器を具備し、前記第1の衛星地球局の受信状態が良い場合には複雑な変調方式を選択するとともに、受信状態が悪い場合には簡易な変調方式を選択し、必要な伝送品質を得るフォールバック手段を、備えた構成としてもよい。

【0007】また、本発明は、衛星を介して第1の衛星地球局から第2の衛星地球局へATM（非同期転送モード）にてデジタル伝送を行う衛星通信システムにおいて、送信元である第1の衛星地球局からのATM化されたデータを元のデジタルビットストリームに戻すATM復号器と該ATM復号器の出力を蓄積するバッファメモリを送信先である第2の衛星地球局が備え、前記第1の衛星地球局からのATM化信号の一時的データ量の増大を前記バッファメモリで平滑化し、全体として、衛星回線をより低速の伝送レートで通信を行うことを特徴とする衛星回線大容量データ伝送方式を提供する。

【0008】さらに、本発明は、衛星を介して第1、第2の衛星地球局間で、広帯域伝送路であって降雨減衰特性が大の準ミリ波以上の第1のキャリアと、狭帯域であって降雨減衰耐性が良好な準ミリ波以下の第2のキャリアと、の2つを同時に設定し、前記第1のキャリアが瞬断を起こしても、前記第2のキャリアをもって現セッションを維持するように制御することを特徴とする衛星大容量データ伝送方式を提供する。

【0009】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を図面を参照して以下に説明する。

【0010】

【実施形態1】図1は、本発明の第1の実施の形態を説明するための図である。図1において、1は衛星、2は第1の衛星地球局、2'は第2の衛星地球局、3は第1の衛星地球局2内の変調器、3'は第2の衛星地球局2'内の復調器、4、4'は、第1、第2の衛星地球局2、2'内の衛星回線制御装置、5、5'は大容量ファイル、9は逆歪み付与回路を示している。

【0011】図1を参照して、衛星1を介してデジタル信号伝送を行う際に、衛星搭載中継器の飽和特性を相殺すべく設けられた逆歪み付与回路9を第1の衛星地球局2の送信信号に作用させることにより、第2の衛星地球局2'で歪みのない多値デジタル伝送を受信可能にしている。

【0012】逆歪み付与回路9としては、周知のプリディストーク回路が用いられる。図6は、プリディスト

タ回路を説明するための図であり、図6(A)に、衛星通信用のマイクロ波帯の進行波管(TWT: Traveling-Wave Tube)の典型的な入出力特性を示し、図6(B)に、無記憶性3次歪みを打ち消す複素合成方式のプリディストーク回路(逆歪み付与回路)の構成を示す。図6(A)を参照して、TWT歪みは3次歪みによって特徴付けられ、なだらかな飽和特性を持つ振幅特性と入力信号レベル増大に対して単調に増大する位相特性によって特徴付けられており、一般的利用状態において無記憶非線形特性を有するものと想定される(このTWT歪みにより例えば16QAM信号の信号配置が歪む)。そして、図6(B)に示す逆歪み付与回路は、3乗回路(Cubic Law Device)で入力信号xの3乗信号 $c(x = x \cdot |x|^2)$ を生成し、位相推移器、減衰器により $\eta = \alpha \exp(j\phi)$ を生成し、3次歪みの逆歪み成分 $d = \eta \cdot x \cdot |x|^2$ を発生し、加算器で入力信号xとの和をとり出力rとしている。衛星地球局に備えられた逆歪み付与回路9は最適な逆歪みを自ら推定制御する自動追従型のプリディストークとして構成してもよい。

【0013】

【実施形態2】本発明の第2の実施形態においては、図1を参照して、衛星1を介して第1の衛星地球局2から第2の衛星地球局2'へ多値デジタル伝送を行う衛星通信システムにおいて、第1、第2の衛星地球局の変調装置として、例えば16QAM(Quadrature Amplitude Modulation; 直交振幅変調)等の高密度多値変調方式から、例えば4相PSK(Phase Shift Keying)等の簡単なN相位相変調方式まで複数の複雑さに応じた変調器3を具備し、第2の衛星地球局2'の受信状態が良い場合には複雑な変調方式を選択し、逆に受信状態が悪い場合には簡単な変調方式を選択し、必要な伝送品質を得るフォールバック機能を持たせたようにしたものである。

【0014】

【実施形態3】図2は、本発明の第3の実施形態を説明するための図である。図2を参照して、衛星1を介して第1の衛星地球局2から、第2の衛星地球局2'へATM(Asynchronous Transfer Mode; 非同期転送モード方式)によって画像等デジタル伝送を行う衛星通信システムにおいて、第1の衛星地球局2は大容量ファイルのデジタル画像信号等をATM化(符号化)装置6でATM化信号に変換してから第2の衛星地球局2'に送信し、これを受けた第2の衛星地球局2'はこれを元のデジタルビットストリームに戻すATM復号器6'とATM復号器6'の出力を蓄積するバッファメモリ7を設置し、第1の衛星地球局2からのATM化信号における画像情報等のシーンチェンジに伴う一時的データ量の増大をバッファメモリ7で平滑化し、全体として、衛星回線をより低速の伝送レートで済ませるように構成したものである。

【0015】

【実施形態4】本発明の第3の実施形態の変形として、図2において、第2の衛星地球局2'におけるバッファメモリ（例えば先入れ先出し型のFIFOメモリ）7が受信データでオーバーフローすることが予想される場合には、バッファメモリ7からオーバーフロー警告信号を衛星回線制御装置4'に出力する。衛星回線制御装置4'はこのオーバーフロー警告信号を送信側に返送し、この信号を受信した第1の衛星地球局2における衛星回線制御装置4は、第2の衛星地球局2'におけるバッファメモリ7のオーバーフローを認知した際に、大容量ファイル5からの信号送出を一時的に停止させ、これにより受信側の第2の衛星地球局2'の大容量ファイル5'のオーバーフローを回避させることができる。

【0016】

【実施形態5】本発明の第3の実施形態のさらなる変形として、図2において、バッファメモリ7でオーバーフロー警告信号を出した状態から、次第にバッファメモリ7の蓄積状況が空の状態に向かう際において、予め設定された空き状態に達した時、先に発したオーバーフロー警告信号を解除し、これを衛星回線制御装置4'により送信側に返送し、第1の衛星地球局2の大容量ファイル5からの信号送出を再び促す。

【0017】

【実施形態6】本発明の第6の実施形態を図3を参照して説明する。本実施形態は、図3に示すように、第1の衛星地球局2からATM化されたデータを、2つの（複数の）衛星地球局2'と2''で受信するサイトダイバーシティ方式とされ、この2つの受信側地球局の各々で受信したATM化信号を統合処理するパケット処理装置8に集め、受信状態が良い時に発生する重複ATMパケットを廃棄し、受信状態が悪い時には残ったATMパケットをもって正常受信とすることにより、サイトダイバーシティ効果を得るようにしたものである。

【0018】

【実施形態7】本発明の第7の実施形態を図4を参照して説明する。図4において、衛星1を介して、第1、第2の衛星地球局2、2'間で、広帯域伝送路ながら降雨減衰が激しい準ミリ波以上の第1のキャリアと狭帯域ながら降雨減衰に強い準ミリ波以下の第2のキャリアの2つをATM化装置6、60と変調器3、30で同時に設定し、第1のキャリアが瞬断を起こしても第2のキャリアをもって現セッションを維持する。

【0019】これにより、降雨等により第1のキャリアが切れても、コンピュータネットワークとしてシステムダウンを回避することができる。なお、天候が回復次第、再び高速転送網が即座に回復する。

【0020】図4において、第1の衛星地球局2の第1のキャリア用の変調器3に対しフォールバック機能を付加し伝送レートを下げつつも、信頼性を確保するように構成してもよい。

【0021】

【実施形態8】本発明の第8の実施形態を図5を参照して説明する。図5において、第2のキャリアとして、1の衛星回線の代わりに低速ながら高信頼な地上回線1'を用いることを特徴とする。これにより、ミリ波帯のみの中継器を積んでいる衛星についても、ノンストップ動作を実現できる。

【0022】以上、本発明の各実施形態を説明したが、本発明はこれらの実施形態にのみ限定されるものでなく、これらの実施形態の組合せ、各種変形等、本発明の原理に準ずる各種形態を含むことは勿論である。

【0023】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、ミリ波を用いた衛星通信の降雨減衰に好適に対処可能な大容量データ転送を提供するものであり、準ミリ〜ミリ波衛星により、例えば超高速国際通信や、光ファイバの恩恵にすぐには浴せない地域の通信の発展に特段に貢献するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1及び第2の実施形態の構成を説明するための図である。

【図2】本発明の第3〜第5の実施形態の構成を示す図である。

【図3】本発明の第6の実施形態の構成を説明するための図である。

【図4】本発明の第7の実施形態の構成を説明するための図である。

【図5】本発明の第8の実施形態の構成を説明するための図である。

【図6】プリディストータ回路を説明するための図である。

(A) 衛星通信用のマイクロ波帯の進行波管の典型的な入出力特性を示す図である。

(B) 複素合成方式のプリディストータ回路の構成を示す図である。

【符号の説明】

- 1 衛星
- 1' 衛星回線の代替の地上回線
- 2 第1の衛星地球局
- 2'、2'' 第2、第3の衛星地球局
- 3 変調器
- 3'、3'' 第2、第3の衛星地球局内の復調器
- 30 第1の衛星地球局の第2の変調器
- 30' 第2の衛星地球局内の第2の復調器
- 4 衛星回線制御装置
- 4' 第2の衛星地球局内の衛星回線制御装置
- 5 大容量ファイル
- 5' 第2の衛星地球局内の大容量ファイル
- 6 ATM化装置
- 6' 第2の衛星地球局内のATM復号器

7

8

60 第1の衛星地球局の第2のATM化装置

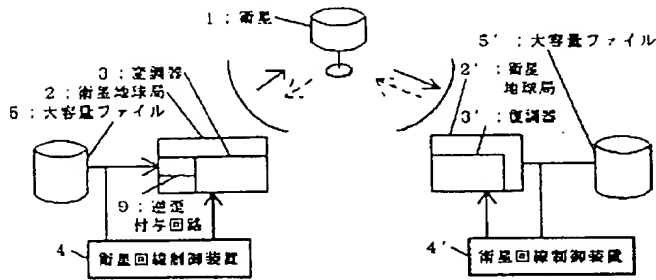
8 パケット処理装置

60' 第2の衛星地球局内の第2のATM復号器

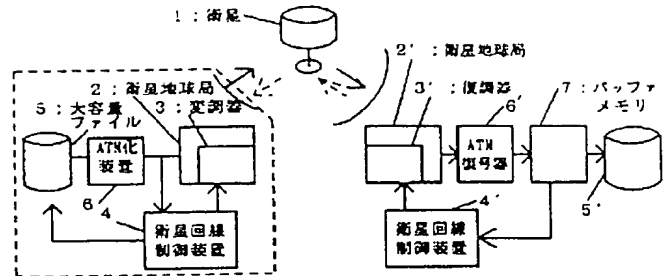
9 逆歪み付与回路

7 バッファメモリ

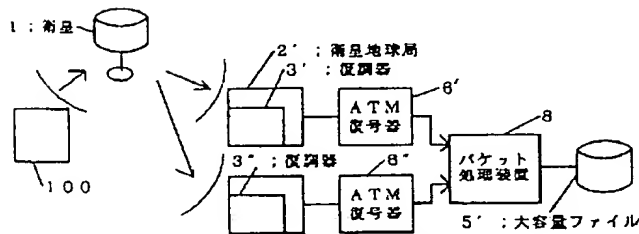
【図1】



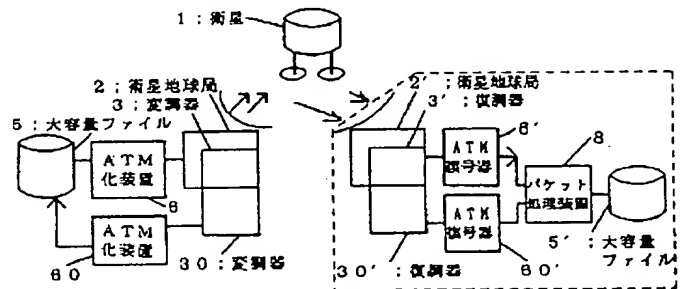
【図2】



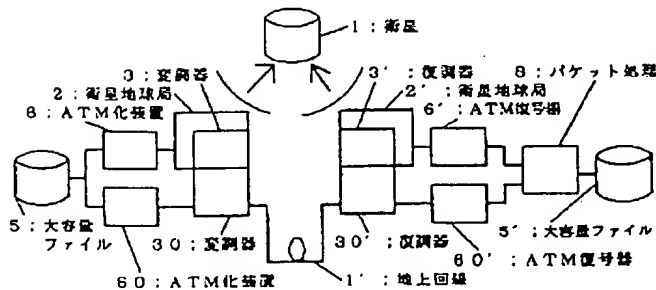
【図3】



【図4】

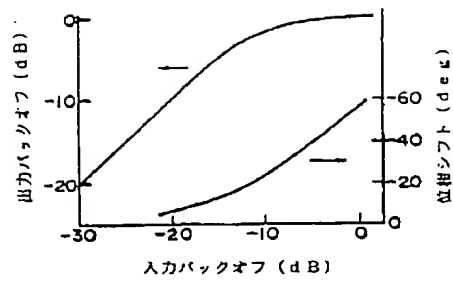


【図5】



【図6】

(A)



(B)

